



(19)

Generated Document.

(11) Publication number: 2002323925 A

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 2001128871

(22) Application date: 26.04.01

(51) Int'l. Cl.: G05D 1/02

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: 08.11.02

(84) Designated contracting
states:

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(72) Inventor: TAKAGI YOSHITUMI
YABUTUCHI HIDETAKA
YASUNO MIKI
HATII MASAYO

(74) Representative:

(54) MOVING WORKING ROBOT

(57) Abstract:

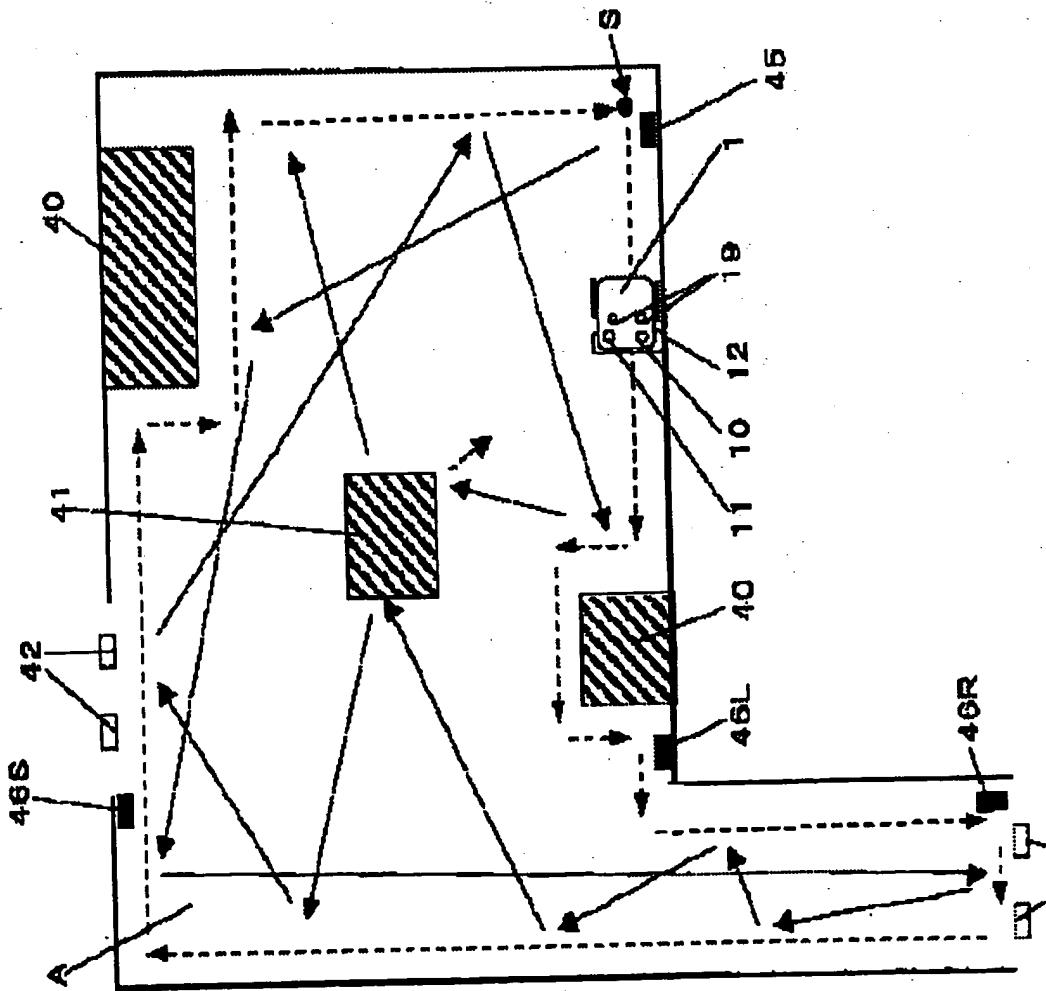
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a safe moving working robot which is adaptive to a variety of work places and can easily have the range of its work area limited and also avoid an unsafe state.

SOLUTION: This robot is equipped with a travel means which moves a

B37

main body, a steering means which changes the moving direction of the main body, an operation means which performs operation, a marker detecting means 19 which detects markers installed in the work area, and a movement control means 9 which controls the movement of the main body. The marker detecting means 19 discriminates the information of the markers 41 and the movement control means 9 determines a movement pattern according to the discriminated information. Consequently, various markers are installed at necessary places in the work area to enable the moving working robot to prevent the danger that the robot exits from the area or that causes various unsafe states in the area.

45 作業基点を意味する標識
46 方向指示を意味する標識
46S 直進を意味する標識
46L 左折を意味する標識
46R 右折を意味する標識



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-323925

(P2002-323925A)

(43)公開日 平成14年11月8日 (2002.11.8)

(51)IntCl.
G 05 D 1/02

識別記号

F 1
G 05 D 1/02

テ-コ-ド(参考)
J 5 H 3 0 1
S

審査請求 未請求 請求項の数14 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願2001-128871(P2001-128871)

(22)出願日 平成13年4月26日 (2001.4.26)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高木 祥史

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 蔭内 秀隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

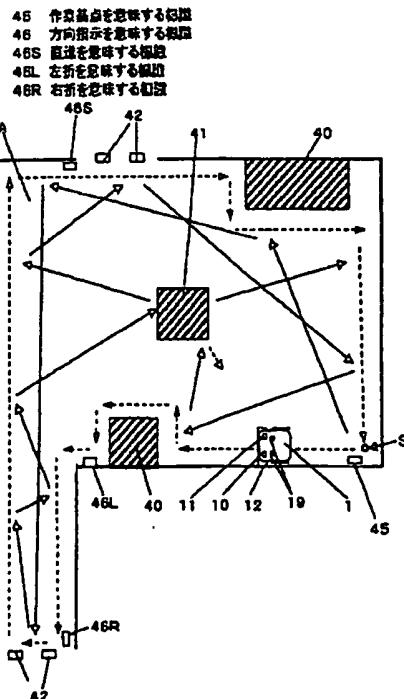
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動作業ロボット

(57)【要約】

【課題】 従来の移動作業ロボットでは、意図しない領域外に出てしまつて器物破損や転落等の危険があつたり、作業領域内で起きうる、障害物の見落としによる障害物への衝突、熱源への接近、下り傾斜での加速、段差への衝突・突入等の各種不安全な状況があつた。

【解決手段】 本体を移動させる走行手段と、前記本体の移動方向を変更する操舵手段と、作業を行う作業手段と、作業領域に設置された標識を検出する標識検出手段19と、本体の移動を制御する移動制御手段9を備え、標識検出手段19が標識41の情報を識別し、移動制御手段9が識別情報に応じて移動パターンを決定することにより、各種標識を作業領域の必要箇所に設置して、領域外に出で行つたり、領域内の各種不安全状況を引き起こすなどの危険を防止できる。移動作業ロボットとしている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 本体を移動させる走行手段と、前記本体の移動方向を変更する操舵手段と、前記本体に設けられ作業を行う作業手段と、作業領域に設置された標識を検出する標識検出手段と、前記走行手段および前記操舵手段を制御して前記本体の移動を制御する移動制御手段を備え、前記標識検出手段が前記標識の情報を識別し、前記移動制御手段が前記識別情報を応じて移動パターンを決定する移動作業ロボット。

【請求項2】 標識検出手段が作業領域境界を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを一旦停止あるいは境界から作業領域内側方向へ操舵する動作とする請求項1記載の移動作業ロボット。

【請求項3】 標識検出手段が回避領域を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを回避領域から回避する動作とする請求項1および2記載の移動作業ロボット。

【請求項4】 標識検出手段が走行注意を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを減速移動動作とする請求項1～3記載の移動作業ロボット。

【請求項5】 標識検出手段が作業基点を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを停止あるいは所定の動作切替えとする請求項1～4記載の移動作業ロボット。

【請求項6】 標識検出手段が方向指示を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを前記指示方向に移動する動作とする請求項1～5記載の移動作業ロボット。

【請求項7】 移動方向指示を意味する標識を3種類とし、移動制御手段が前記各標識情報に対して移動パターンを左折・右折・直進動作とする請求項6記載の移動作業ロボット。

【請求項8】 本体に壁および障害物までの距離を検出する測距手段を備え、移動制御手段が、前記測距手段の出力に基づき、壁および障害物から所定距離を保持し、本体を移動させる壁沿い移動手段を有する請求項1～7記載の移動作業ロボット。

【請求項9】 標識検出手段が通過方向指示を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを右側通過または左側通過動作とする請求項1～8記載の移動作業ロボット。

【請求項10】 標識を濃淡の二値化模様で区別する請求項1～9記載の移動作業ロボット。

【請求項11】 標識を色で区別する請求項1～9記載の移動作業ロボット。

【請求項12】 標識検出手段が、発光素子と、前記発光素子が照射する光を走査して本体外へ照射する発光走査部と、標識で反射した前記発光走査部が照射する光を受光する受光素子を備えた請求項10記載の移動作業ロボット。

【請求項13】 標識検出手段が、CCDあるいはCMOSセンサからなる画像センサを備えた請求項10および11記載の移動作業ロボット。

【請求項14】 標識検出手段が、標識に電波を送信する送信手段および前記標識から電波を受信する受信手段を有し、前記標識はアンテナおよび前記標識の意味を記憶する識別情報記憶部を有し、標識は前記送信手段から送信された電波により駆動されて識別情報を前記受信手段に発信する請求項1～9記載の移動作業ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、走行機能を有し移動しながら作業を行なう自走式掃除機や無人搬送車等の移動作業ロボットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より作業機器に走行操舵手段やセンサ類および移動制御手段を付加して、自動的に作業を行なう各種の移動作業ロボットが開発されている。例えば自走式掃除機は、作業機能である清掃機能として本体底部に吸込みノズルやブラシなどを備え、移動機能として走行および操舵手段と、移動時に障害物を検知する障害物検知手段と、位置を認識する位置認識手段とを備え、この障害物検知手段によって清掃場所の周囲壁までを測距してこれに沿って移動しつつ位置認識手段によって清掃領域を認識し、領域内を障害物を回避しながら自律移動して領域全体を清掃するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような従来の移動作業ロボットでは、作業領域を認識する基準を周囲壁としているため、例えば広い作業領域を区分けたり扉や通路など開放された空間がある場合、全部あるいは一部に壁が無いので領域を認識できないものであり、意図しない領域外に出てしまって器物破損や転落などの危険性があった。また、本体作業領域内で想定される、移動作業ロボットが検知できない各種状況、例えば障害物の見落としによる障害物への衝突、段差への衝突・突入、熱源や危険物への接近、下り傾斜での加速など、不安全な状況があった。

【0004】 そこで本発明は、多様な作業領域に対応でき、しかも簡素に作業領域の範囲限定や不安全状況の回避が行える安全な移動作業ロボットを提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 前記従来の課題を解決するために、本発明の移動作業ロボットは、本体を移動させる走行手段と、前記本体の移動方向を変更する操舵手段と、作業を行う作業手段と、作業領域に設置された標識を検出する標識検出手段と、前記走行手段および前記操舵手段を制御して前記本体の移動を制御する移動制御手段を備え、前記標識検出手段が前記標識の情報を識別

し、前記移動制御手段が前記識別情報に応じて移動パターンを決定するものである。

【0006】上記構成によって、各種標識を作業領域の必要箇所に設置し、移動作業ロボットが走行しながら標識検出手段がこれを識別して、作業領域およびその各種状況を認識し、対応する移動パターンで移動して作業を行い、領域外に出て行ったり、領域内の様々な不安全状況を引き起こすなどの危険を防止することができる。

【0007】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、本体を移動させる走行手段と、前記本体の移動方向を変更する操舵手段と、作業を行う作業手段と、作業領域に設置された標識を検出手段と、前記走行手段および前記操舵手段を制御して前記本体の移動を制御する移動制御手段を備え、前記標識検出手段が前記標識の情報を識別し、前記移動制御手段が前記識別情報に応じて移動パターンを決定するものであり、各種標識を作業領域の必要箇所に設置し、標識検出手段がこれを識別して対応する各種移動パターンを行うことによって、領域外に出て行ったり、領域内の様々な不安全状況を引き起こすなどの危険を防止することができる。

【0008】請求項2に記載の発明は、特に請求項1記載の標識検出手段が領域境界を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを一旦停止あるいは境界から作業領域内側方向へ操舵する動作とするものであり、境界に標識を設置することによって、境界を越えて領域外に出ていき、階段等の段差から転落したり、器物を破損する等の危険を防止することができる。

【0009】請求項3に記載の発明は、特に請求項1および2記載の標識検出手段が回避領域を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを回避領域から回避する動作とするものであり、接触を避けたい障害物や、人間や動物等、進入を禁止し近づくべきでない領域に標識を設置することによって、これらを回避して危険を防止することができる。

【0010】請求項4に記載の発明は、特に請求項1～3に記載の標識検出手段が走行注意を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを減速移動動作とするものであり、傾斜や滑りやすい床面、段差乗り越え等、作業は行うが徐行させたい領域に標識を設置することによって、この領域を安全に移動することができる。

【0011】請求項5に記載の発明は、特に請求項1～4に記載の標識検出手段が作業基点を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを停止あるいは所定の動作切替えとするものであり、作業基点に標識を設置することにより、基点から作業を開始して再び基点に戻って停止して作業を終了したり、途中、基点を基準に移動パターンを切り替えたりすることができる。

【0012】請求項6に記載の発明は、特に請求項1～5に記載の標識検出手段が方向指示を意味する標識を識

別し、移動制御手段が移動パターンを前記指示方向に移動する動作とするものであり、必要箇所に標識を設置することにより、本体を意図する方向に誘導することができる。

【0013】請求項7に記載の発明は、特に請求項6に記載の方向指示を意味する標識を3種類とし、移動制御手段が前記各標識情報に対して移動パターンを左折・右折・直進動作とするものであり、左折・右折・直進の3種類を設けることにより、誘導方向を3方向に大別区分することができる。

【0014】請求項8に記載の発明は、特に請求項1～7に記載の発明において、本体に壁および障害物までの距離を検出手段を備え、移動制御手段が、前記測距手段の出力に基づき、壁および障害物から所定距離を保持し、本体を移動させる壁沿い移動手段を有するものであり、壁に沿って移動することにより壁際の作業を行え、外周壁に沿いに移動することにより作業領域を認識できるものである。

【0015】請求項9に記載の発明は、特に請求項1～8に記載の標識検出手段が通過方向指示を意味する標識を識別し、移動制御手段が移動パターンを右側通過または左側通過動作とするものであり、必要箇所に標識を設置することにより、本体を意図する側で通過させることができ、特に複数台の本体同士の衝突を防ぐことができる。

【0016】請求項10に記載の発明は、特に請求項1～9に記載の標識を濃淡の二値化模様で区別するものであり、模様を変えることにより、容易に標識の種類を区別することができる。

【0017】請求項11に記載の発明は、特に請求項1～9記載の標識を色で区別するものであり、色を変えることにより、容易に標識の種類を区別できるとともに、人も識別しやすい標識とができる。

【0018】請求項12に記載の発明は、特に請求項10記載の標識検出手段が、発光素子と、前記発光素子が照射する光を走査して本体外へ照射する発光走査部と、標識で反射した前記発光走査部が照射する光を受光する受光素子を備えたものであり、二値化模様の反射光の強弱により、標識の種類を識別できる。

【0019】請求項13に記載の発明は、特に請求項10および11に記載の標識検出手段が、CCDあるいはCMOSセンサからなる画像センサを備えたものであり、画像認識により標識の種類を識別できる。

【0020】請求項14に記載の発明は、特に請求項1～9に記載の発明において、標識検出手段が、標識に電波を送信する送信手段および前記標識から電波を受信する受信手段を有し、前記標識はアンテナおよび前記標識の意味を記憶する識別情報記憶部を有し、標識は前記送信手段から送信された電波により駆動されて識別情報を前記受信手段に発信するものであり、電源不要、小型で

多種類の標識を区別することができる。

【0021】

【実施例】以下本発明の実施例について、自走式掃除機を例にとって図1～14を参照しながら説明する。

【0022】(実施例1) 図1は、本発明の第1の実施例における自走式掃除機の全体構成の斜視図である。図1において、1は清掃領域内を移動しながら清掃を行なう自走式掃除機の本体で、床面上を矢印2の方向に前進して移動する。3、4は本体1の後方左右に配した左右の駆動モータで、それぞれの出力軸は左右の減速機5、6を介して本体1の後方両側部に配した左右の走行輪7、8を回転駆動する。この左駆動モータ3と右駆動モータ4を独立に回転制御することにより、本体1を矢印2の方向に移動させることはもとより、左駆動モータ3と右駆動モータ4の回転数を異ならせることにより本体を右旋回あるいは左旋回させることができ、走行手段および操舵手段の機能を有している。9は各種入力に応じて左右の駆動モータ3、4を回転制御し、本体1の移動制御を行なう移動制御手段で、マイクロコンピュータおよびその他制御回路からなる。

【0023】10、11は本体1の上部に左右に設けた測距手段で、本体1の前方および側方の壁および障害物までの距離を測定する光センサ等により構成されている。21は本体1の方向および位置を計測する位置認識手段で、走行輪7、8の回転数から走行軌跡を演算する軌跡計測手段からなるが、本体の方向を計測するジャイロなどの方向計測手段を組み合わせてもよい。12は本体1の前方下部に配され、床面を掃除する清掃ノズルで、清掃ノズル12の下面にはごみを吸引する吸込口が設けられ、この吸込口に臨むように回転ブラシなどからなるアジテータ13が清掃ノズル12内に設けられ、電動送風機を構成するファンモータ14を駆動することにより真空圧を発生させ、清掃ノズル12にその真空圧を作用させて吸込口よりゴミを吸引する。前記アジテータ13はノズルモータ15により伝動ベルト16を介して回転駆動される。本実施例では、清掃ノズル12、ファンモータ14およびアジテータ13により清掃手段を構成しているが、アジテータ13は必要に応じて設けるようすればよい。

【0024】19は本体1の上部に設けた標識検出手段で、詳細は後述するが、清掃領域に設けた標識の識別を行う。20は電池などからなる電源で、本体1内の駆動モータ3、4、ファンモータ14、ノズルモータ15に、また回路部である移動制御手段9、位置認識手段21に、さらにセンサ類である測距手段10、11や標識検出手段19に電力を供給する。

【0025】次に標識検出手段19の構成を図2～3に基づいて説明する。図2は光を走査して発し、反射光の強弱バターンで標識の種類を識別するタイプのものである。31はレーザダイオードあるいはLED等からなる

発光素子である。32はポリゴンミラーあるいは多面体反射鏡等からなる発光走査部であり、発光素子31からの光が標識41の全面に照射されるよう、矢印aに示す回転および、矢印bに示す回転駆動され、光を走査して外部に発する。33はフォトダイオード等からなる受光素子、34はレンズで、標識41で反射されて戻ってきた光を受信する。標識41の濃淡模様により反射光量が強弱の二値化的に変化するので、模様の違いを識別できる。なお、標識41は標識検出手段19と略同高に設置することが望ましいが、同高としても相対的な位置関係は一様でないので、標識検出手段19全体を筐体ごと走査するか複数設けるかして視野を拡げると、より標識41の検出を確実にことができる。

【0026】図3は、画像センサによる画像認識で標識の種類を識別するタイプのものである。36はレンズで、径と焦点距離が適切に設定されており、CCDあるいはCMOSセンサからなる画像センサ35に結像する。標識が濃淡の二値化模様の場合は、白黒画像で標識を識別できるため、安価な画像センサ35を利用できるという長所がある。標識を色で区別する場合は、カラーの画像センサ35を使用することとなるが、標識を人が識別しやすいという長所がある。標識は標識検出手段19と略同高に設置することが望ましいが、同高としても相対的な位置関係は一様でないので、レンズ36に広角タイプのものを用いるか、あるいは標識検出手段19全体を筐体ごと走査するか複数設けるかして検出視野を拡げると、より標識の検出を確実にことができる。

【0027】図4に、濃淡の二値化模様で区別する標識41の例を示す。図4の上段のものは、いわゆるバーコードであり1次元の白黒パターンで情報を区別する。図4の下段のものは2次元コードと呼ばれるもので、2次元の白黒パターンで情報を区別する。なお、各種標識について後述するが、本発明の場合、区別すべき種類数は100を越えない想定されるので、図4に示すほど精細である必要はない。実際には、標識を例えば白黒4区画の16(2の4乗)通りで区別すれば、それぞれの受光あるいは受像パターンを記憶させてこれを参照することにより、受光あるいは受像情報から、まず標識か否か、そして次にどの種類の標識かを識別することができる。なお、濃淡の二値化模様とは、文字もふくむものである。

【0028】図5に本実施例のシステム構成を制御プロックで示す。移動制御手段9は測距手段10、11と位置認識手段21と標識検出手段19からの入力に応じて、左駆動モータ3および右駆動モータ4と、ファンモータ14およびノズルモータ15への出力を制御する。また、移動制御手段9は、測距手段10、11からの入力に基づいて、壁から一定距離で本体1を移動させる壁沿い移動手段22と、清掃領域の内側部分を移動させる中塗り移動手段23を有している。

【0029】図6に、移動制御手段9による移動制御の概略を移動軌跡で説明する。本体1が清掃対象の床面A(清掃領域)上のスタート点Sから運転を開始する。まず、壁沿い移動手段22により、破線矢印で示すように、壁および障害物40から所定距離(距離0を含む)でこれに沿って領域外周を一周する。この間、清掃手段により壁際の清掃を行う。再びスタート点Sに戻ってくると、次に中塗り移動手段23により、実線矢印で示すように、外周より内側部分を、直進とターンを繰り返しながら移動する。この間、中央の障害物41を測距手段10、11で検出して回避しながら清掃手段は清掃を行う。内側部分の清掃が終了すると、外周壁沿いにスタート点Sまで戻る。なお、中塗り移動手段23の動作を直進とターンの繰り返しに限定するものではない。また、本体1が清掃環境を記憶する記憶部を具備していれば、清掃領域(および標識の位置)を認識して記憶することができる。

【0030】図7～9に基づき、各種類の標識を用いた移動パターンを説明する。まず、図7において、42は領域境界を意味する標識であり、壁の切れ目や、解放されたドアなど、本体1が領域外に出てしまう可能性のあるところに設置する。標識検出手段19が領域境界を意味する標識42を検出すると、図示のように本体1は一旦停止し、次に清掃領域内側方向に操舵して、領域外に出ることはない。さらに、本体1に対して標識42が側方に見えた場合は、必ずしも一旦停止する必要はなく、見えた角度に応じて標識とは反対側すなわち領域内側に操舵しながら、移動を続けることも可能である。上記により、本体1が清掃領域外へ出でていって、想定していない環境に遭遇し、器物を破損したり段差や階段から転落したりする等の危険を防ぐことができる。なお、標識42の設置場所および標識42を検出したときの動作は、境界を越えないことを原則として上記のみに限定するものではない。

【0031】図8において、43は回避領域を意味する標識であり、接触を避けたい障害物、人間や動物、ストーブ等の熱源等、進入を禁止し近づくべきでない箇所に設置して、本体1がこれらに接触・進入することを防止する。標識検出手段19が回避領域を意味する標識43を検出すると、図示のように本体1は左に操舵し、その後、標識43(回避領域43')を側方に見ながら、回避、通過する。通過後の移動経路についてはここでは特定しない。図とは逆に右側に回避することとしておけば、標識43を右側に設置しておけばよい。本体1が接近する方向や回避する方向が確定しない時は、標識43を回避領域43'の全周に設置しておけばよい。いずれにしろ、回避領域43'は本体1にとって近づくべきでない領域なので、回避動作する本体1と標識43との距離に余裕を持たせたほうがよいため、測距手段10、11が標識43を検出できるよう標識43を大きくする等

とするか、標識検出手段19が標識43との距離を推定できるよう入力情報の時間変化を追跡する等とすることが望ましい。上記により、近づくべきでない危険箇所への接近・接触・進入を防止して、不安全な状況を避けることができる。なお、標識43の設置場所および標識43を検出したときの動作は、回避領域43'を距離を置いて回避することを原則として上記に限定するものではない。標識43の重要な意図は、本体1に危険を喚起することである。

【0032】図9において、44は走行注意を意味する標識であり、傾斜や滑りやすい床面、段差乗り越え等、本体1が移動清掃は行うが移動に注意を要する箇所に設置して、徐行により安全に移動作業させる。標識検出手段19が走行注意を意味する標識44を検出すると、図示のように本体1は、破線矢印にて減速徐行で移動する。再び標識44を検出すると、徐行を解除して通常速度にもどり、実線矢印にて移動する。1ヶ所の標識44で、標識検出手段19が走行距離だけ徐行を継続する方法でもよい。上記により、移動制御に注意を要する箇所に標識44を設置し、予め減速し徐行して安全に移動清掃を続けることができる。なお、標識44の設置場所および標識を検出したときの動作は、注意を要する領域を減速移動させることを原則として上記のみに限定するものではない。

【0033】(実施例2) 本発明の第2の実施例における自走式掃除機の全体構成は、前記実施例1と同一であるので説明を省略する。動作パターンについて、異なる点を図10を用いて説明する。

【0034】図10は、清掃領域と移動制御手段9による移動制御の軌跡の概略を示す。本体1が清掃対象の床面A(清掃領域)上のスタート点Sから運転を開始する。スタート点Sの近傍には作業基点を意味する標識45が設置されており、標識検出手段19がこれを認識する。まず、壁沿い移動手段22により、破線矢印で示すように、左側壁沿い時計回りで壁および障害物40に沿って領域外周を一周する。途中、標識検出手段19は方向指示を意味する標識46を認識し、図10下部の廊下の出口で、左折を意味する標識46Lに基づき90度左折したり、右折を意味する標識46Rに基づき90度右折したり、図10上部の壁の切れ目で直進を意味する標識46Sに基づき直進したりする。ちなみに角度の検出は位置認識手段21や測距手段10、11の出力に基づいて行う。この間、清掃手段により壁際の清掃を行う。再びスタート点Sに戻ってくると、標識検出手段19が作業基点を意味する標識45を再度認識して、移動制御手段9は、壁沿い移動手段22を終了させ、次に中塗り移動手段23による内部清掃に切り替える。中塗り移動手段23による動作は、実線矢印で示すように、外周より内側部分を、ランダムな方向への直進とターンを繰り返しながら移動する。途中、標識検出手段19は領域境

界を意味する標識42を認識して、領域から外に出ることはない。また、方向指示を意味する標識46は無視する。この間、中央の障害物41を回避しながら、清掃手段は清掃を行う。内側部分の清掃が終了すると、外周壁沿いにスタート点Sまで戻る。標識検出手段19が作業基点を意味する標識45を再々度認識して、移動制御手段9は清掃終了、作業基点帰還を判断し、次回の清掃までこの場所で待機する。上記のように、方向指示を意味する標識46を壁の切れ目に設置することにより、清掃領域外周の壁沿い移動が可能となる。なお、左折・右折の角度は90度に限定するものではない。また、方向指示を壁沿い移動中のみと説明したがこれに限定するものではない。また、中塗り移動手段23の動作をランダムな方向への直進とターンの繰り返しに限定するものではない。

【0035】(実施例3) 本発明の第3の実施例における自走式掃除機の全体構成は、前記実施例1、2と同一であるので説明を省略する。動作パターンについて異なる点を図11、図12を用いて説明する。

【0036】本実施例は主に、自走式掃除機が複数台ある場合の離合時の交通整理を想定したものである。図11に示すように、離合が予測される場所あるいは本体1の前部に通過方向指示を意味する標識47を設置しておく。本体1同士が近づいて、標識検出手段19が標識47を検出すると、例えば、ともに通過方向を右側に設定しておけば、移動制御手段9は、相手の本体1を障害物と間違えたり、左右どちらに避けるか等の判断を誤ることなく衝突せず滑らかに離合できる。

【0037】本体1が1台の場合、図12に示す状況に応用することが可能である。本体1が清掃領域移動中に中央障害物41に遭遇し、設置された標識47は左側通過であり、これを標識検出手段19が認識したとする。この時、本体1は一旦左側に進路を変えた後、中央障害物41に沿って壁沿い移動22で周囲を廻るようにしておく。一回して再び標識47を検出すると、左側より中央障害物41を通過する。これにより、清掃領域中の中央障害物41の周囲も清掃できる。

【0038】あるいは、本体1が1台の場合、先述図8の回避領域を意味する標識43に加えて本実施例の標識47を設置しておくことにより、回避動作に加えて標識47の指示に合わせて通過する方向を左右どちらか選択する、という応用も可能である。

【0039】なお、実施例1～3を通して、標識自体の大きさや形態については実用上問題のないレベルとし、設置形態については、例えば、立て札、床置き、壁等への貼り付け等、様々に考えられるが、特に限定するものではない。しかし、標識検出手段19の本体1への設置条件と、標識およびその設置形態には整合性が必要である。

【0040】(実施例4) 本発明の第4の実施例における

自走式掃除機について、全体構成を図13、標識の構成を図14に基づいて説明する。前記実施例と同一部分は説明を省略する。

【0041】図13において、51は電波を送受するアンテナであり、本体1の前後方向の感度がよい横配置のものと、本体1の左右方向の感度がよい前後配置のものを設けている。床面方向の感度がよい水平配置のものを設けてもよい。52は送信回路、53は受信回路で、アンテナ51と送信回路52で送信手段を、アンテナ51と受信回路53で受信手段を構成しており、さらに送信手段と受信手段で標識検出手段19を構成している。送信回路52と受信回路53の制御は移動制御手段9が行い、定期的に送信を繰り返している。受信信号の処理と判断は移動制御手段9が行うものとしている。

【0042】一方、図14において、54はアンテナで標識検出手段19との間で電波を送受する。55は識別情報記憶部で、ICにID番号が記憶されており、前記実施例1～3で説明した各種標識の各意味に対応させて、異なったID番号を付与して種類を区別する。56は周辺回路で、標識検出手段19から送信されアンテナ54が受信した電波から起電力を発生し、この電力をアンテナ54と識別情報記憶部55に供給する。周辺回路56は、識別情報記憶部55からID番号を読み取り、これに対応させた変調信号をアンテナ54に送り、アンテナ54は変調電波を発信する。アンテナ54と識別情報記憶部55、周辺回路56で標識(電波式)48を構成しており、電源を持たない。図14はカード型のものであるが、他にカプセル型、ディスク型等もあり、大きさは数cmと小型である。壁などへの貼り付けや床置きが可能である。

【0043】以上の構成により、本体1が標識48の電波が届く範囲(数十cm)に入ると、標識検出手段19が標識48の情報を識別し、対応する移動パターンを決定する。すなわち、前記実施例1～3とは別構成で、前記各移動パターンを具現化することができる。

【0044】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、多様な作業領域に対応して簡素に、作業領域の限定や回避領域等の各種標識の設定が行え、転落、器物破損、本体破損、火災、人身事故等の、作業中の各種不安全状況を回避する安全な移動作業ロボットを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1～3における自走式掃除機の内部透視斜視図

【図2】同、反射光の強弱パターンで標識を識別するタイプの標識検出手段の構成図

【図3】同、画像認識で標識を識別するタイプの標識検出手段の構成図

【図4】同、濃淡の二値化模様で区別する標識の例を示す図

【図5】本発明の実施例1～4におけるシステム構成を示す制御ブロック図

【図6】同、作業領域での一連動作例を示す図

【図7】同、領域境界での動作を説明する図

【図8】同、回避領域での動作を説明する図

【図9】同、注意領域での動作を説明する図

【図10】同、作業基点と方向指示での動作を説明する図

【図11】同、通過指示での動作を説明する図

【図12】同、通過指示を用いた中央障害物周辺での動作を説明する図

【図13】本発明の実施例4における標識検出手段を説明する図

【図14】同、標識を説明する図

【符号の説明】

1 本体

3, 4 駆動モータ（走行手段、操舵手段）

5, 6 減速機（走行手段、操舵手段）

7, 8 走行輪（走行手段、操舵手段）

9 移動制御手段

10, 11 測距手段

12 清掃ノズル

14 ファンモータ

19 標識検出手段

22 直沿い移動手段

31 発光手段

32 発光走査部

33 受光素子

35 画像センサ

41 標識

42 領域境界を意味する標識

43 回避領域を意味する標識

44 注意を意味する標識

45 作業基点を意味する標識

46 方向指示を意味する標識

46 S 直進を意味する標識

46 L 左折を意味する標識

46 R 右折を意味する標識

47 通過方向指示を意味する標識

48 標識（電波式）

51 アンテナ（送信手段、受信手段）

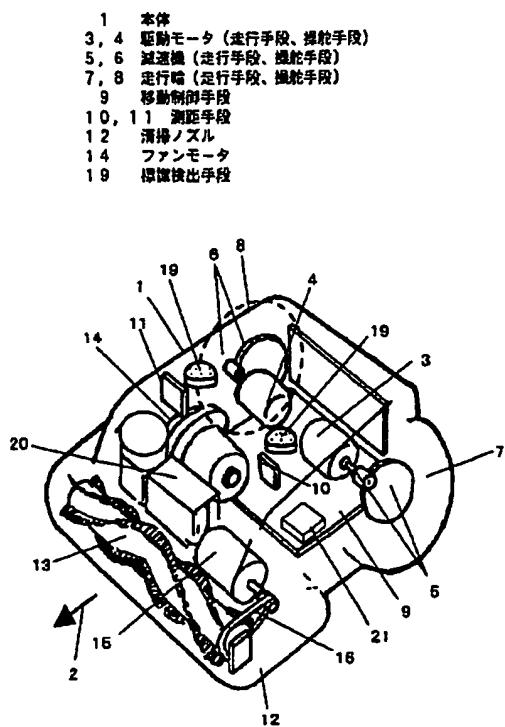
52 送信回路（送信手段）

53 受信回路（受信手段）

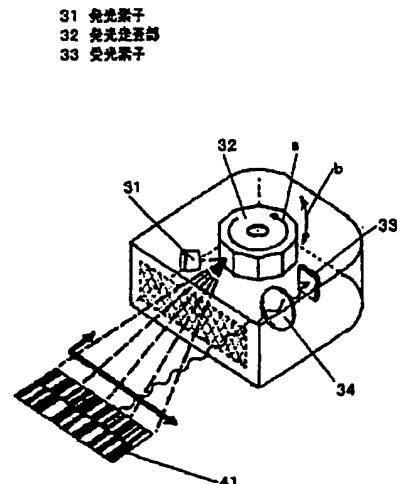
54 アンテナ

55 識別情報記憶部

【図1】

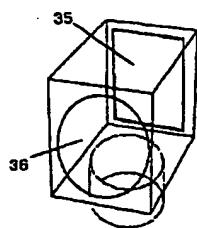


【図2】



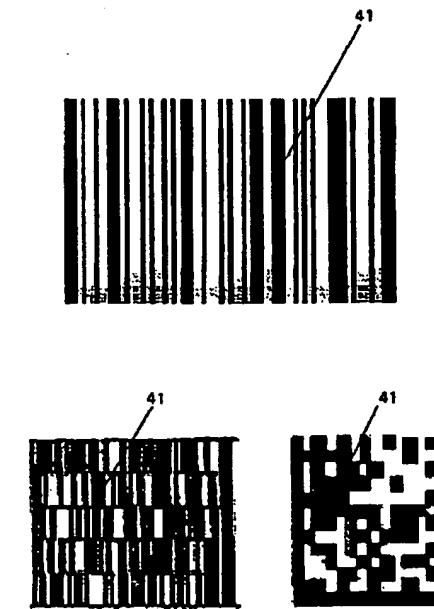
【図3】

35 回像センサ



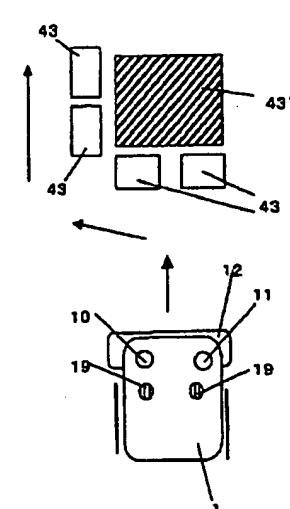
【図4】

41 横道



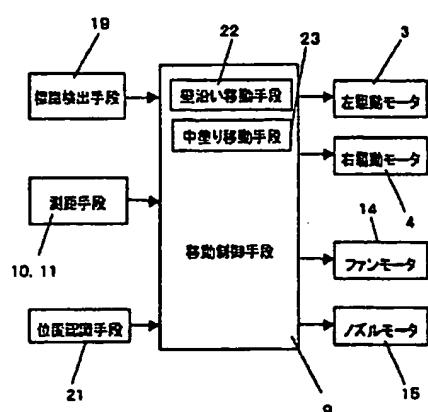
【図8】

43 回避領域を意味する標記

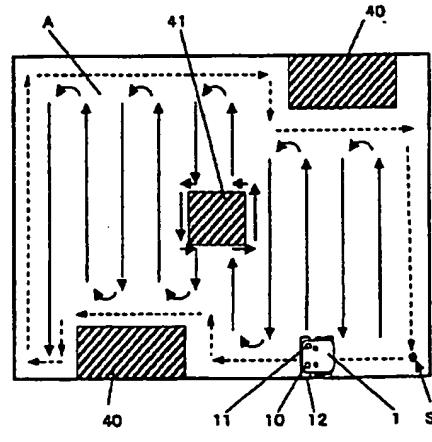


【図5】

22 登沿い移動手段

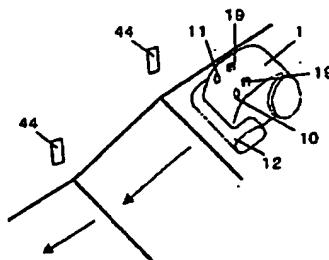


【図6】

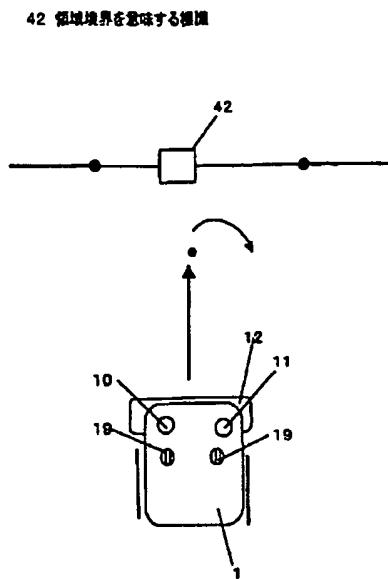


【図9】

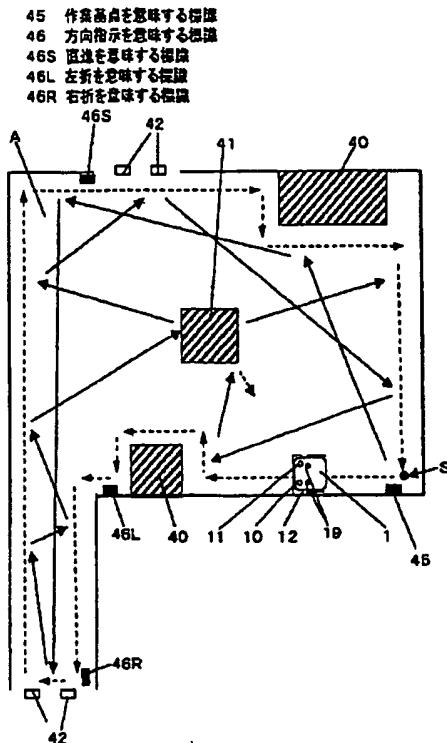
44 走行注意を意味する標記



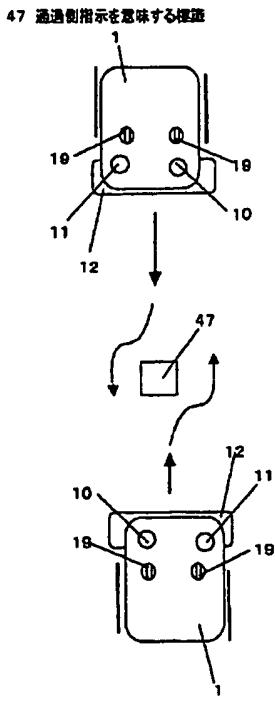
【図7】



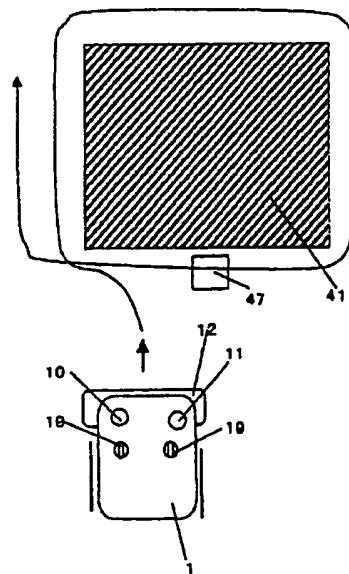
【図10】



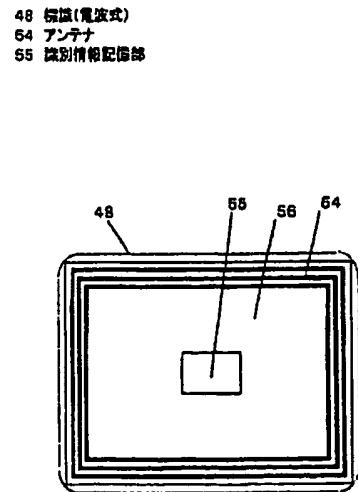
【図11】



【図12】

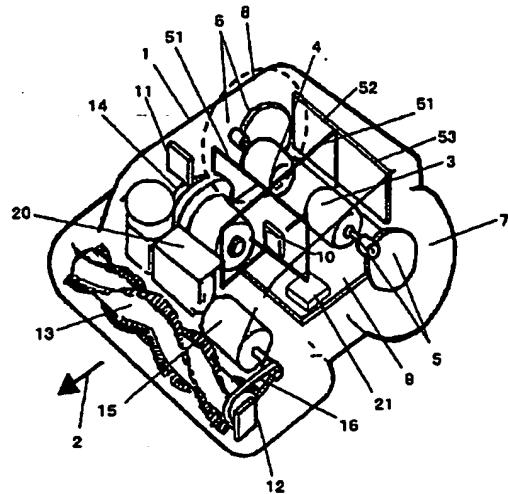


【図14】



[図13]

51 アンテナ
52 送信回路
53 受信回路



フロントページの続き

(72)発明者 保野 幹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 土師 雅代

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

F ターム(参考) 5H301 AA01 BB05 BB11 FF05 FF08
FF11 FF13 GG08 GG09 LL06
LL07 LL08

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)